

Filter for liquids, esp. diesel fuel

Patent number: DE19538883
Publication date: 1997-04-24
Inventor: STRAUBEL MAX DIPL ING DR (DE); PROJAHN
ULRICH DIPL ING DR (ES)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **international:** B01D27/08; B01D35/01; F01M11/03; F02M37/22
- **european:** B01D29/11D, B01D36/00D, F02M37/22
Application number: DE19951038883 19951019
Priority number(s): DE19951038883 19951019

Abstract of DE19538883

Filter for liquids, especially diesel fuel, has a filter casing which is erect when fitted, closed by a removable lid, the interior has a hollow cylindrical interchangeable filter insert with a filter element which has liquid flowing through it radially from the outside in, situated between upper and lower end discs. There is also an inlet for the liquid to be purified on the dirty side, and an outlet for purified liquid attached to the central inner region on the clean side. The outlet lies in a casing socket at the lower end of the filter casing, and runs through a tubular fitting which extends centrally into the inside of the filter casing. The outlet also has a recycle to the tank which is opened by removing the filter insert, and sealed when the filter insert is fitted, and there is also a vent device where outlet channel is linked to the recycle. On the filter insert (13) in the region of the lower end disc (16), there are elements (33,36) arranged and shaped such that when the filter insert is removed from the filter casing (11,61,72) causing an emptying of the clean side (24) into the recycle (26), before the recycle is attached to the dirty side (21).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 38 883 A 1**

⑤1 Int. Cl.®:
B 01 D 27/08
B 01 D 35/01
F 01 M 11/03
F 02 M 37/22

②1 Aktenzeichen: 195 38 883.8
②2 Anmeldetag: 19. 10. 95
④3 Offenlegungstag: 24. 4. 97

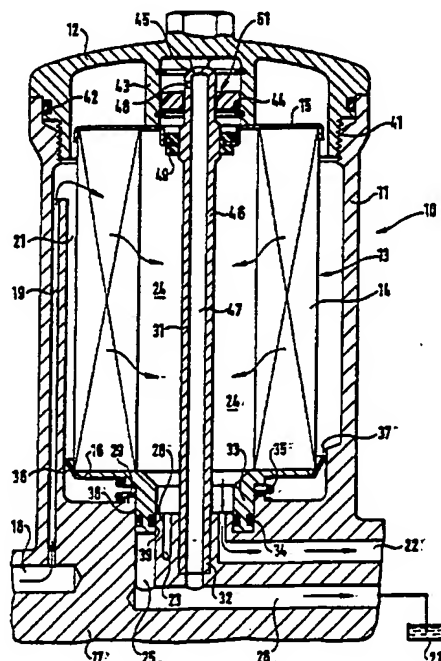
DE 195 38 883 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Straubel, Max, Dipl.-Ing. Dr., 70329 Stuttgart, DE;
Projahn, Ulrich, Dipl.-Ing. Dr., Madrid, ES

⑤4 Filter für Flüssigkeiten, insbesondere Dieseldieselkraftstoff

⑤7 Es wird ein Filter (10) für Flüssigkeiten, insbesondere Dieseldieselkraftstoff, vorgeschlagen, bei dem ein stehend angeordnetes, durch einen Deckel (12) verschlossenes Filtergehäuse (11) einen austauschbaren Filtereinsatz (13) aufnimmt, der nach oben ausbaufähig ist und ein Entleeren des Filtergehäuses (11) über die Reinseite (24) zum Tank (27) ermöglicht. Der Filter (10) hat eine integrierte Entlüftungseinrichtung (51) und sämtliche Anschlüsse für Zulauf (18), Ablauf (22) und Rücklauf (28) im Gehäusesockel (17). Der Filtereinsatz (13) weist Mittel (38, 33) auf, welche beim Herausnehmen des Filtereinsatzes zuerst die Verbindung von der Reinseite (24) zum Rücklauf (28) aufbauen, so daß beim Entleeren nur gereinigte Flüssigkeit zum Tank (27) abfließt und aller Schmutz im Filtereinsatz (13) hängen bleibt und entfernt werden kann.



DE 195 38 883 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Filter für Flüssigkeiten, insbesondere Dieseldieselkraftstoff, nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon ein solches Filter für Flüssigkeiten aus der DE 43 30 840 C1 bekannt, bei dem ein stehend angeordnetes Filtergehäuse oben durch einen Deckel verschlossen ist und in seinem Innern einen austauschbaren Filtereinsatz aufnimmt, wobei in einem Gehäusesockel alle Anschlüsse für Zulauf, Ablauf und Rücklauf zum Tank untergebracht sind. Zudem ist im Filter eine Entlüftungseinrichtung integriert, die mit dem Rücklauf zum Tank Verbindung hat. Bei diesem Filter kann der Filtereinsatz nach oben aus dem Filtergehäuse ausgebaut werden, wobei sich das Filter über den Rücklauf zum Tank hin entleert. Der Filtereinsatz ist an seiner unteren Stirnscheibe so ausgebildet, daß er im eingebauten Zustand diesen Rücklauf zum Tank sperrt. In manchen Fällen kann es nun von Nachteil sein, daß beim Herausnehmen des verschmutzten Filtereinsatzes abgelagerter Schmutz über den Rücklauf in den Tank zurück fließen kann. So öffnet beim Herausnehmen des Filtereinsatzes das an seinem unteren Ende angeordnete Verschlußelement zuerst die Verbindung von der Schmutzseite über den Rücklauf zum Tank, bevor im späteren Verlauf dieser Ausbaubewegung die Reinseite mit diesem Rücklauf verbunden wird. Beim Entleeren des Filtergehäuses strömt daher innerhalb des Filtereinsatzes befindliche Flüssigkeit entgegen der normalen Durchflußrichtung radial von innen nach außen auf die Schmutzseite und kann dabei beim Abströmen zum Rücklauf Schmutzteilechen mit führen, so daß beim Herausnehmen des verschmutzten Filtereinsatzes nicht mehr der gesamte, abgelagerte Schmutz entfernt wird. Für die Funktion des Filters kann es ferner ungünstig sein, daß die Entlüftung auf der Reinseite des Filters vorgenommen wird.

Ferner ist aus dem DE-GM 87 14 656 ein Flüssigkeitsfilter in Gehäusebauweise mit austauschbarem Filtereinsatz bekannt, bei dem beim Austauschen des verschmutzten Filtereinsatzes das Filtergehäuse nach unten über einen Rücklauf entleert wird. Dabei ist in den zusätzlich zum Ablauf vorhandenen Rücklauf ein von zwei Federn beaufschlagter Ventilkörper eingesetzt, der beim Ausbau des Filtereinsatzes diese Rücklaufverbindung öffnet. Eine Feder stützt sich dabei unmittelbar an der unteren Stirnscheibe des Filtereinsatzes ab. Dieses Filter baut aufwendig und ist infolge seiner Vielzahl von Einzelteilen schwer zu handhaben. Zudem kann sich das Filtergehäuse infolge seiner schrägen Einbaulage nur unvollständig entleeren. Ferner fehlt hier auch eine zusätzliche Entlüftungseinrichtung.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Filter für Flüssigkeiten mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß beim Ausbau des Filtereinsatzes und dem damit verbundenen Entleeren des Filtergehäuses kein abgelagerter Schmutz oder Wasser über den Rücklauf in den Tank gelangen kann. Die im Filtergehäuse befindliche Flüssigkeit muß über die Reinseite zum Rücklauf und damit zum Tank abströmen, so daß nur gereinigter Kraftstoff zum Tank zurückströmt, während der Schmutz im radial durch-

strömen Filterkörper hängen bleibt. Erst nach dem Entleeren des Filtergehäuses wird der Filtereinsatz zusammen mit dem gesammelten Schmutz herausgezogen und entfernt. Die Vorteile der integrierten Entlüftungseinrichtung und die Anordnung aller Anschlüsse im Gehäusesockel können dabei beibehalten werden. Die im Filter zusätzlich erforderlichen Mittel bauen relativ einfach und platzsparend und lassen sich leicht in vorhandene Bauarten integrieren.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Flüssigkeitsfilters möglich. Eine besonders einfache und kostengünstige Bauart ergibt sich, wenn gemäß Anspruch 2 diese Mittel als Dichtlippe am Außenumfang der unteren Stirnscheibe ausgebildet werden. Eine besonders vorteilhafte Bauart ergibt sich, wenn gemäß Anspruch 4 die Mittel als hülsenförmiger, mit dem Filtereinsatz verbundener Verschlußkörper ausgebildet sind, der in einem zugehörigen Ringraum im Gehäusesockel eingesetzt ist und beim Ausbau des Filtereinsatzes wie ein die Verbindungen steuerndes Ventil arbeitet. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Mittel nach Anspruch 2 und 4 miteinander kombiniert in einem Filter verwendet werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, von denen die Ansprüche 8—11 besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Entlüftungseinrichtung betreffen.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1—3 jeweils ein erstes, zweites beziehungsweise drittes Ausführungsbeispiel jeweils im Längsschnitt und in stark vereinfachter Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Filter 10 für Dieseldieselkraftstoff, dessen stehend angeordnetes Filtergehäuse 11 oben durch einen Deckel 12 verschlossen ist. Das Filtergehäuse nimmt in seinem Innern einen auswechselbaren, hohlzylindrischen, radial von außen nach innen durchströmten Filtereinsatz 13 auf, dessen eigentlicher Filterkörper 14 in an sich bekannter Weise zwischen einer oberen Stirnscheibe 15 und einer unteren Stirnscheibe 16 angeordnet ist.

Das Filtergehäuse 11 hat unten einen Gehäusesockel 17, in dem alle Anschlüsse vereinigt sind. So befindet sich im Gehäusesockel ein Zulauf 18 für die zu reinigende Flüssigkeit, von dem ein Zulaufkanal 19 in das Innere des Filtergehäuses 11 und somit zur Schmutzseite 21 führt. Ferner ist im Gehäusesockel 17 ein Ablauf 22 angeordnet, der über einen zentrisch zur Längsachse des Filters 10 angeordneten inneren Ringraum 23 im Gehäusesockel 17 mit dem zentralen Innenbereich des Filtereinsatzes 13 und somit mit der Reinseite 24 in Verbindung steht. Zentrisch zum inneren Ringraum 23 ist im Gehäusesockel 17 ein äußerer Ringraum 25 angeordnet, der mit einem Rücklauf 26 zum Tank 27 in Verbindung steht. Der am Ablauf 22 ankommende gereinigte Dieseldieselkraftstoff wird zu einer nicht näher gezeichneten Einspritzeinheit geführt. Die beiden Ringräume 23, 25 sind auf diese Weise durch einen ersten rohrförmigen Stutzen 28 voneinander getrennt, während der äußere Ringraum 25 außen von einem zweiten rohrförmigen

Stutzen 29 umgeben ist. Der innere Ringraum 23 umschließt ein Standrohr 31, das mit seinem unteren Ende 32 zentrisch im Gehäusesockel 17 eingeschraubt und damit dicht befestigt ist, und das den gesamten Filtereinsatz 13 seiner Länge nach durchdringt. In axialer Richtung des Filters 10 gesehen ist der zweite Stutzen 29 wesentlich länger als der erste Stutzen 28 ausgebildet, so daß er weiter in das Innere des Filtergehäuses 11 hineinragt.

Am Filtereinsatz 13 ist an der unteren Stirnscheibe 16 ein in Bezug auf den Filtereinsatz 13 nach außen ragender, ringförmiger Bund ausgebildet, der als hülsenförmiger Verschlusskörper 33 dient, der in den äußeren Ringraum 25 eingesetzt ist und damit den Filtereinsatz 13 an seinem einen Ende im Gehäuse führt und haltet. Im eingebauten Zustand des Filtereinsatzes 13 ist damit der Rücklauf 26 hydraulisch blockiert. Zur Abdichtung ist dabei am Verschlusskörper 33 eine Doppel-O-Ringabdichtung 34 angeordnet. Diese Doppel-O-Ringabdichtung 34 verhindert, daß Flüssigkeit von der Reinseite 24 zum Rücklauf 26 beziehungsweise Flüssigkeit von der Schmutzseite 21 zum Rücklauf 26 gelangen kann. Im Innern des Filtergehäuses 11 ist ferner eine Feder 35 angeordnet, die sich einerseits am Gehäusesockel 17 und andererseits an der unteren Stirnscheibe 16 abstützt und den Filtereinsatz 13 nach oben gegen den Deckel 12 drückt. Ferner ist am Außenumfang der unteren Stirnscheibe 16 eine Dichtungslippe 36 angeordnet, die sich dichtend an eine zylindrische Innenwand 37 des Filtergehäuses 11 legt. Die Dichtungslippe 36 wird zweckmäßiger Weise in die untere Stirnscheibe 16 integriert.

Die axiale Länge des ersten Stutzen 28 und des zweiten Stutzen 29 ist mit der Eintauchtiefe des Verschlusskörpers 33 im äußeren Ringraum 25 so abgestimmt, daß die wirksame axiale Überdeckung 38 zum zweiten Stutzen 29 hin wesentlich größer ist als die axiale Überdeckung 39 zum ersten Stutzen 28 hin. Auf diese Weise kann der Verschlusskörper 33 beim Ausbau des Filtereinsatzes 13 eine Zwischenstellung einnehmen, in welcher die Verbindung von der Reinseite 24 zum Ablauf 26 aufgesteuert ist, während andererseits die Verbindung von der Schmutzseite 21 zum Rücklauf 26 geschlossen bleibt, der Filtereinsatz 13 also noch im Gehäusesockel 17 geführt ist.

Der Deckel 12 ist im Filtergehäuse 11 durch eine Verschraubung 41 befestigt und mit Hilfe eines O-Rings 42 abgedichtet. Vom Deckel 12 ragen vier ringförmig angeordnete Stege 43 in das Innere des Filtergehäuses 11, an denen sich der Filtereinsatz 13 mit seiner oberen Stirnscheibe 15 abstützt und durch die Kraft der Feder 35 in dieser Einbaulage gehalten wird. Diese Stege 43 dienen zugleich als Führung für einen Schwimmer 44. In den bei den Stegen 43 liegenden oberen Bereich der Schmutzseite 21 ragt auch das Standrohr 31 mit seinem freien, geschlossenen Ende 45. Das Standrohr 31 besteht im wesentlichen aus einem Entlüftungsrohr 46, das in seinem Inneren einen in der Längsachse des Filters verlaufenden Abführkanal 47 aufweist. Dieser Abführkanal 47 ist im Gehäusesockel 17 im Bereich des Endes 32 mit dem Rücklauf 26 verbunden. Am geschlossenen Ende 45 des Entlüftungsrohrs 46 steht dieser Abführkanal 47 über eine als drosselnd wirkende Entlüftungsbohrung 48 mit dem oberen Bereich der Schmutzseite 21 in Verbindung. Der auf dem geschlossenen Ende 45 geführte Schwimmer 44 kann diese Entlüftungsbohrung 48 bei steigendem Flüssigkeitsspiegel verschließen. Das Entlüftungsrohr 46 durchdringt den Filtereinsatz 13 seiner Länge nach, so daß das geschlossene Ende 45 die obere

Stirnscheibe 15 des Filtereinsatzes 13 überragt, wobei ein Dichtring 49 die Abdichtung zwischen der Schmutzseite 21 und der Reinseite 24 übernimmt. Der Dichtring 49 ist dabei zweckmäßiger Weise als Gummidichtring ausgeführt und in die zentrale Öffnung der oberen Stirnscheibe 15 eingeknüpft. Das Standrohr 31 mit dem Schwimmer 44 bilden somit Teile einer Entlüftungseinrichtung 51.

Die Wirkungsweise des Filters 10 wird wie folgt erläutert.

Die zu reinigende Flüssigkeit, insbesondere Dieseldieselkraftstoff, strömt über den Zulauf 18 und den Zulaufkanal 19 auf die Schmutzseite 21, fließt radial durch den Filtereinsatz 13 und gelangt von der Reinseite 24 über den inneren Ringraum 23 zum Ablauf 22 und zu einer nicht näher gezeichneten Einspritzeinheit. Da dem Ablauf 22 für gereinigte Flüssigkeit ein nicht näher gezeichnetes Überströmventil nachgeschaltet ist, herrscht im Inneren des Filters 10 stets ein Überdruck von wenigen bar. Auf der Schmutzseite 21 im oberen Bereich des Deckels 12 sich sammelnde Luft strömt über die geöffnete Entlüftungsbohrung 48 und das Standrohr 31 mit seinem Abführkanal 47 zum Rücklauf 26 und damit zum Tank 27. Der im Filter herrschende Überdruck sorgt dabei für das notwendige Druckgefälle. Bei steigendem Flüssigkeitsspiegel im Filtergehäuse 11 wird die Entlüftungsbohrung 48 vom Schwimmer 44 zugesteuert.

Im Betrieb bei der gezeichneten Einbaulage des Filtereinsatzes 13 werden die Verbindungen von der Schmutzseite 21 und von der Reinseite 24 zum Rücklauf 26 durch den Verschlusskörper 33 hydraulisch blockiert. Die Überdeckungen 39 und 38 mit der Doppel-O-Ringabdichtung 34 sorgen dabei für eine einwandfreie Abdichtung bei gleichzeitiger Lagerung des Filtereinsatzes 13 im Filtergehäuse 11. Zum Auswechseln des Filtereinsatzes 13 wird der Deckel 12 abgeschraubt, wobei die Feder 35 den Filtereinsatz 13 nach oben in eine Zwischenstellung drückt, in welcher der Verschlusskörper 33 die Verbindung von der Reinseite 24 zum Rücklauf 26 aufsteuert. In dieser Zwischenstellung bleibt die Verbindung von der Schmutzseite 21 zum Rücklauf 26 durch den Verschlusskörper 33 weiterhin gesperrt. Zudem liegt in dieser Zwischenstellung die Dichtungslippe 36 an der Innenwand 37 des Filtergehäuses 11 an, so daß kein Schmutz von der Reinseite 21 in den Raum unterhalb der unteren Stirnscheibe 16 gelangen kann. Der im Filtergehäuse 11 befindliche Kraftstoff fließt somit über das Filterelement 13 und dessen Reinseite 24 zum Tank 27 zurück, so daß nur gereinigter Kraftstoff dorthin gelangt und der Schmutz im Filterkörper 14 hängen bleibt. Erst nachdem sich das Filtergehäuse 11 vom Kraftstoff entleert hat, wird der Filtereinsatz 13 aus dem Filtergehäuse 11 herausgezogen. Nun kann auch der noch unterhalb der Dichtungslippe 36 und der unteren Stirnscheibe 16 angesammelte Kraftstoff über den Rücklauf 26 zum Tank abströmen. Auf diese Weise ist ein Filter 10 mit auswechselbarem Filtereinsatz 13 geschaffen, bei dem trotz der integrierten Entlüftungseinrichtung 51 und der Anordnung sämtlicher Anschlüsse im Gehäusesockel 17 ein Ausbau des Filtereinsatzes 13 nach oben möglich ist, wobei sich das Filter in den Tank entleert und kein Wasser und kein abgelagerter Schmutz in den Tank zurücklaufen beziehungsweise auf die Reinseite gelangen kann.

Die Fig. 2 zeigt ein zweites Filter 60 im Längsschnitt, das sich vom ersten Filter 10 nach Fig. 1 vor allen durch eine geänderte Entlüftungseinrichtung 51 sowie eine geänderte Deckelbefestigung unterscheidet. Im übrigen

sind gleiche Bauelemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Das zweite Filter 60 hat ein Filtergehäuse 61 und einen Deckel 62, in denen nun die Entlüftungseinrichtung 51 integriert ist, so daß ein Standrohr entfällt. Der Abführkanal 47 ist zu diesem Zweck in die Wand des Filtergehäuses 61 integriert und steht über eine im Deckel 62 angebrachte Drosselschraube 63 und ein Vorfilter 64 mit dem oberen Bereich der Schmutzseite 21 in Verbindung. Das Vorfilter 64 kann als grobes Filterelement aus Sintermetall, Kunststoff oder einem Metallsieb bestehen und auswechselbar im Deckel 62 angeordnet sein, um ein Verstopfen des Drosselquerschnitts in der Drosselschraube 63 zu verhindern. Die Drosselschraube 63 ist nun so ausgelegt, daß durch sie eine permanente Entlüftung gegeben ist, ohne daß der vom integrierten Überströmventil im Ablauf 22 vorgegebene Druck beeinflusst wird. Die Abdichtung des Inneren des Filtergehäuses 61 nach außen übernimmt ein im Deckel 62 gekammerter Ringgummi 65. Der Deckel 62 selbst wird durch eine Überwurfmutter 66 am Filtergehäuse 61 befestigt, wobei die Überwurfmutter 66 einen Bajonettverschluß 67 oder mit einem Gewindeverschluß 68 ausgeführt werden kann. Durch den Wegfall des Standrohrs kann nun die obere Stirnscheibe 15 ohne Durchbrechung und somit einfacher ausgeführt werden. Im Gehäusesockel 17 umschließt nun der erste Stutzen 28 anstelle eines inneren Ringraumes einen kreisförmigen Ablaufquerschnitt 69, der mit dem Ablauf 22 Verbindung hat.

Das Auswechseln des Filtereinsatzes 13 im zweiten Filter 60 geschieht in gleicher Weise wie beim ersten Filter 10 nach Fig. 1, wobei sich das Filtergehäuse 61 über die Reinseite 24 zum Tank entleert, so daß kein abgelagerter Schmutz und kein Wasser zum Tank zurücklaufen beziehungsweise auf die Reinseite gelangen kann.

Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch einen dritten Filter 70 in vereinfachter Darstellung, das sich vom ersten Filter 10 nach Figur 1 wie folgt unterscheidet, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

Beim dritten Filter 70 ist eine Mittelbolzenschraube 71 vorgesehen, mit welcher ein Deckel 73 am Filtergehäuse 72 befestigt wird. Die Entlüftungseinrichtung 51 ist hier in diese Mittelbolzenschraube 71 integriert. An der unteren Stirnscheibe 16 ist ein ringförmiges Dichtelement 74 angeordnet, das im eingebauten Zustand des Filtereinsatzes 13 eine Ausnehmung 75 im Boden des Gehäusesockels 17 absperirt. Diese Ausnehmung 75 steht ebenso wie der Abführkanal 47 in der Mittelbolzenschraube 71 mit dem Rücklauf 26 und damit mit dem Tank 27 in Verbindung. Beim Ausbau des Filtereinsatzes 13 aus dem Filtergehäuse 72 wird der Filtereinsatz 13 ebenfalls durch die Feder 35 in eine Zwischenlage gedrückt, wobei das Dichtelement 74 vom Boden des Gehäusesockels 17 abhebt und die Reinseite 24 über die Ausnehmung 25 mit dem Rücklauf 26 verbindet. Die Dichtungslippe 36 sorgt in der Zwischenlage des Filtereinsatzes 13 für eine Trennung von Schmutzseite 21 und Reinseite 24 und somit dafür, daß die Entleerung des Filtergehäuses 72 nur über die Reinseite 24 erfolgt.

Selbstverständlich sind an den gezeigten Ausführungsformen Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen.

1. Filter für Flüssigkeiten, insbesondere Dieselmotorkraftstoff, mit einem im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordneten Filtergehäuse, das durch einen abnehmbaren Deckel verschlossen ist und in seinem Innern einen auswechselbaren, hohlzylindrischen Filtereinsatz aufnimmt, der zwischen einer oberen und einer unteren Stirnscheibe einen radial von außen nach innen durchströmten Filterkörper hat, sowie mit einem auf der Schmutzseite liegenden Zulauf für die zu reinigende Flüssigkeit und mit einem mit dem zentralen Innenbereich auf der Reinseite des Filtereinsatzes verbundenen Ablauf für gereinigte Flüssigkeit, wobei der Ablauf in einem Gehäusesockel am unteren Ende des Filtergehäuses liegt und durch einen zentrisch in das Innere des Filtergehäuses ragenden, rohrförmigen Stutzen verläuft, und mit einem durch Herausnehmen des Filtereinsatzes freigebbaren Rücklauf zum Tank, der im eingebauten Zustand des Filtereinsatzes verschlossen ist, und mit einer Entlüftungseinrichtung, deren Abführkanal mit dem Rücklauf Verbindung hat, dadurch gekennzeichnet, daß am Filtereinsatz (13) im Bereich der unteren Stirnscheibe (16) Mittel (33, 36) so ausgebildet und angeordnet sind, daß sie beim Herausnehmen des Filtereinsatzes (13) aus dem Filtergehäuse (11, 61, 72) eine Entleerung der Reinseite (24) zum Rücklauf (26) bewirken, bevor der Rücklauf (26) mit der Schmutzseite (21) Verbindung erhält.

2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel als eine Dichtungslippe (36) ausgebildet sind, die am Außenumfang der unteren Stirnscheibe (16) angeordnet ist und sich in einer die Schmutzseite (21) abtrennenden Weise an die zylindrische Innenwand (37) des Filtergehäuses (11, 61, 72) im Bereich des Gehäusesockels (17) legt.

3. Filter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungslippe (36) in die untere Stirnscheibe (16) integriert ist.

4. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel als ein hülsenförmiger, mit dem Filtereinsatz (13) fest verbundener Verschlußkörper (33) ausgebildet sind, der in einen mit dem Rücklauf (26) verbundenen Ringraum (25) ragt, der im Gehäusesockel (17) vom ersten rohrförmigen Stutzen (28) und einem konzentrisch diesen außen umgebenden, zweiten rohrförmigen Stutzen (29) gebildet wird und in das Innere des Filtergehäuses (11) mündet und daß die wirksame axiale Überdeckung (38) des zweiten rohrförmigen Stutzens (29) am Außenumfang des Verschlußkörpers (33) bei eingebautem Filtereinsatz (13) größer ist als die wirksame axiale Überdeckung (39) des ersten rohrförmigen Stutzens (28) am Innenumfang des Verschlußkörpers (33).

5. Filter nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Filtergehäuses (11, 61, 72) eine Feder (35) angeordnet ist, die sich zwischen Gehäusesockel (17) und Filtereinsatz (13) abstützt und beim Abnehmen des Deckels (12, 62, 73) den Filtereinsatz (13) in eine Zwischenstellung drückt, in welcher der Verschlußkörper (33, 74) die Verbindung von der Reinseite (24) zum Rücklauf (26) aufsteuert, während die Verbindung vom Rücklauf (26) zur Schmutzseite (21) noch gesperrt ist.

6. Filter nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (33) ein an der unteren Stirnscheibe (16) angeformter, am Filtereinsatz (13) nach außen ragender Rohrstutzen ist, an dem insbesondere zur Abdichtung des mit dem Rücklauf (26) verbundenen Ringraumes (25) gegen die Schmutzseite (21) und die Reinseite (24) Dicht-
ringe (34) angeordnet sind.

7. Filter nach einem der Ansprüche 1—3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (33, 24) ein an der unteren Stirnscheibe (16) angeordnetes, ringförmiges Dichtelement (74) ist, das bei eingebautem Filtereinsatz (13) mindestens eine im Boden des Gehäusesockels (17) angeordnete, mit dem Rücklauf (26) verbundene Ausnehmung (75) absperrt.

8. Filter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungseinrichtung (51) ein zentral im Gehäusesockel (17) befestigtes Entlüftungsrohr (46) aufweist, das den Filtereinsatz (13) in axialer Richtung durchdringt und das an seinem den Filtereinsatz überragenden Ende (45) eine Entlüftungsbohrung (48) aufweist, die durch einen am Entlüftungsrohr (46) geführten Schwimmer (44) verschließbar ist und daß diese Entlüftungsbohrung (48) in den im Entlüftungsrohr (46) liegenden Abführkanal (47) mündet, der im Gehäusesockel (17) mit dem Rücklauf (26) Verbindung hat.

9. Filter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlüftungsrohr (46) als ein einseitig im Gehäusesockel (17) zentral befestigtes Standrohr (31) ausgebildet ist und an der oberen Stirnscheibe (15) des Filtereinsatzes (13) ein die Schmutzseite (21) von der Reinseite (24) trennender Dichtring (49) angeordnet ist.

10. Filter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlüftungsrohr (46) als Mittelbolzenschraube (71) ausgebildet ist, mit welcher der Deckel (73) am Filtergehäuse (72) befestigt ist.

11. Filter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungseinrichtung (51) im Filtergehäuse (61) und im Deckel (62) ausgebildet ist, wobei der Abführkanal (47) in der Wand des Filtergehäuses (61) verläuft und über eine im Deckel (62) angeordnete Drosselstelle (63) sowie ein Vorfilter (64) mit dem Innenraum im Bereich oberhalb der oberen Stirnscheibe (15) verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

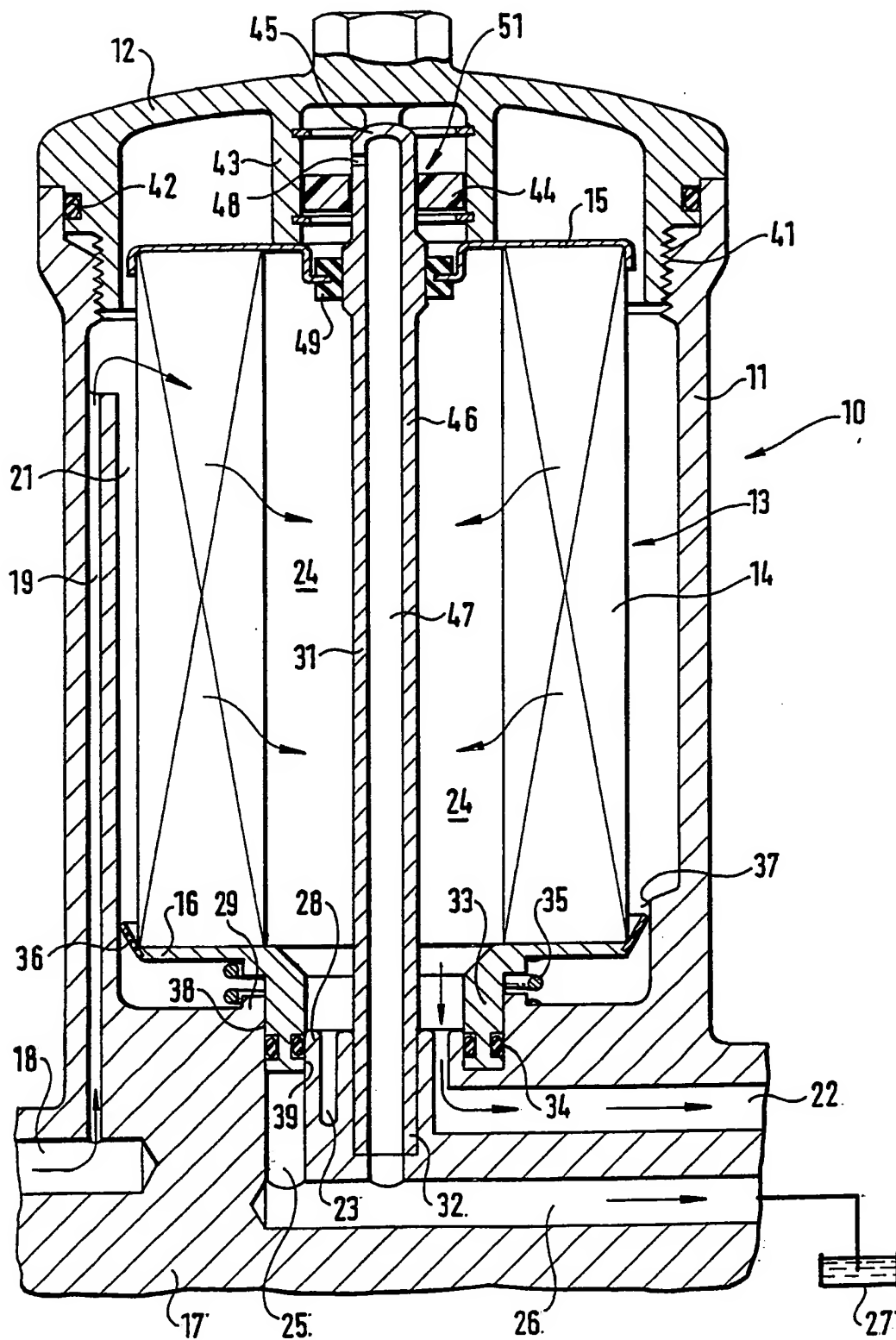


FIG. 2

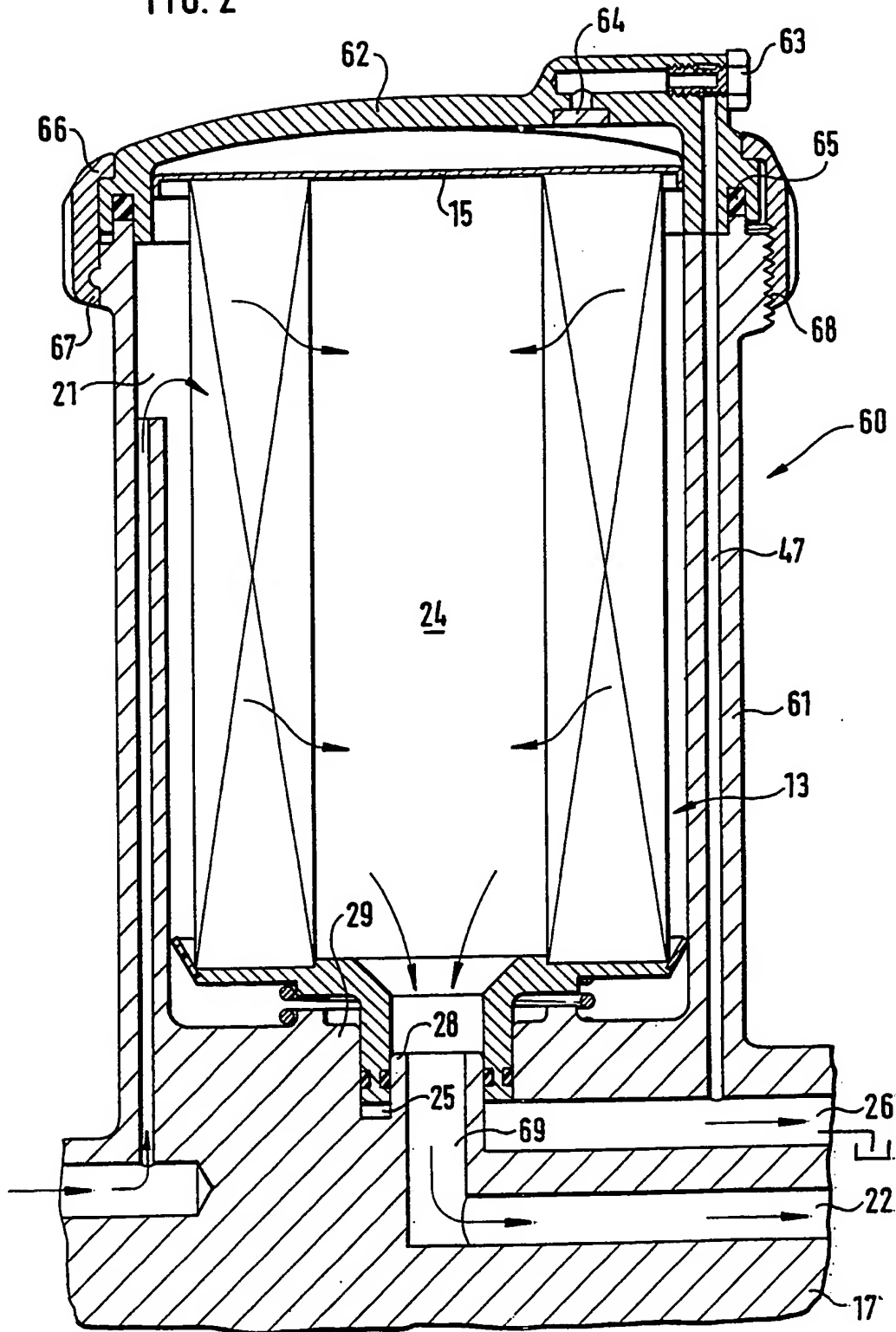
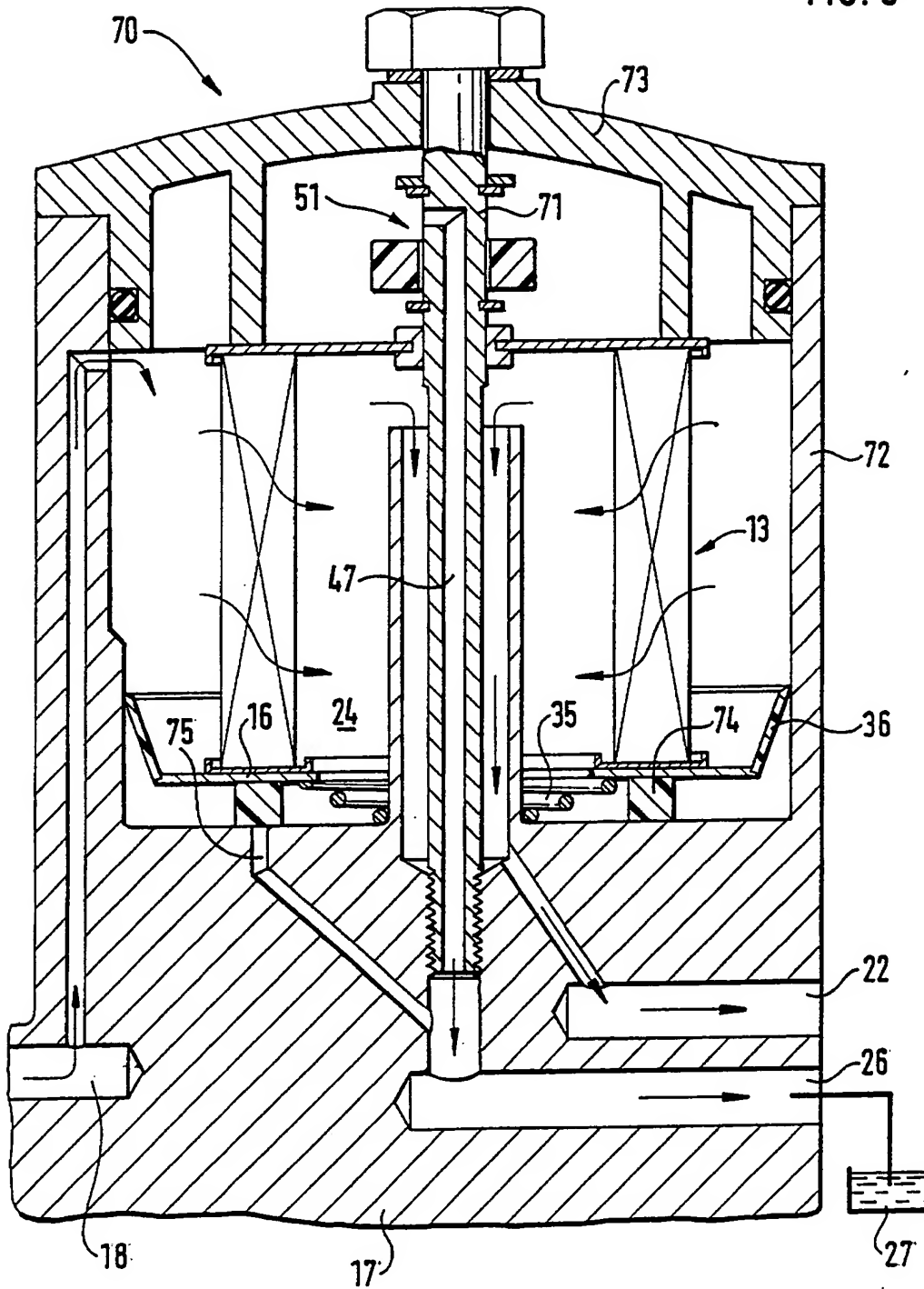


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.